

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 8 日
Date of Application:

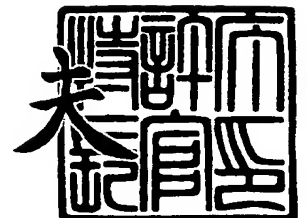
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 5 4 7 7 6
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 5 4 7 7 6]

出 願 人 豊田合成株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 9 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 5 4 4 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 03P00034

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01L 33/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地 豊田合成株式会社内

 【氏名】 苗代 光博

【特許出願人】

 【識別番号】 000241463

 【氏名又は名称】 豊田合成株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100095577

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 小西 富雅

【選任した代理人】

 【識別番号】 100100424

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 中村 知公

【選任した代理人】

 【識別番号】 100114362

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 萩野 幹治

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 045908

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0115878

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の表面実装型発光ダイオード素子と、
前記表面実装型発光ダイオード素子が実装される回路基板と、
対応する前記表面実装型発光ダイオード素子の光放出側を覆うように各レンズ
が配置される複数の凸レンズと、を備え、

前記複数の凸レンズの少なくとも一つにおいてレンズ光軸が、対応する前記表面実装型発光ダイオード素子の中心を通り前記回路基板に垂直な軸に一致しない、ことを特徴とする発光装置。

【請求項 2】 複数の表面実装型発光ダイオード素子と、
前記表面実装型発光ダイオード素子が実装される回路基板と、
対応する前記表面実装型発光ダイオード素子の光放出側を覆うように各レンズ
が配置される複数の凸レンズと、を備え、

前記複数の表面実装型発光ダイオード素子の各中心を結ぶ直線が仮想凸多角形を形成し、

前記複数の凸レンズの少なくとも一つにおいて、レンズ頂点が、対応する前記表面実装型ダイオード素子の直上よりも前記仮想凸多角形の重心からみて離れた位置に存在し、及びレンズ光軸が、対応する前記表面実装型発光ダイオード素子の光軸と、前記重心を通り前記回路基板に垂直な直線とによって規定される平面上に位置し且つ該垂直な直線と交差する、ことを特徴とする発光装置。

【請求項 3】 複数の表面実装型発光ダイオード素子と、
前記表面実装型発光ダイオード素子が実装される回路基板と、
対応する前記表面実装型発光ダイオード素子の光放出側を覆うように各レンズ
が配置される複数の凸レンズと、を備え、

前記複数の表面実装型発光ダイオード素子の各中心を結ぶ直線が仮想凸多角形を形成し、

前記複数の凸レンズのそれぞれにおいて、レンズ頂点が、対応する前記表面実装型ダイオード素子の直上よりも前記仮想凸多角形の重心からみて離れた位置に

存在し、及びレンズ光軸が、対応する前記表面実装型発光ダイオード素子の光軸と、前記重心を通り前記回路基板に垂直な直線とによって規定される平面上に位置し且つ該垂直な直線と交差する、ことを特徴とする発光装置。

【請求項 4】 複数の表面実装型発光ダイオード素子と、
前記表面実装型発光ダイオード素子が実装される回路基板と、
対応する前記表面実装型発光ダイオード素子の光放出側を覆うように各レンズが配置される複数の凸レンズと、を備え、

前記複数の表面実装型発光ダイオード素子の各中心を結ぶ直線が仮想凸多角形を形成し、

前記複数の凸レンズのそれぞれにおいて、レンズ頂点が、対応する前記表面実装型発光ダイオード素子の直上よりも前記仮想凸多角形の重心からみて離れた位置に存在し、及びレンズ光軸が、前記重心を通り前記回路基板に垂直な直線と平行でない、ことを特徴とする発光装置。

【請求項 5】 前記複数の凸レンズの各光軸が、前記仮想凸多角形の重心を通り前記回路基板に垂直な軸上の一点において互いに交差する、ことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の発光装置。

【請求項 6】 前記仮想凸多角形が正多角形である、請求項 2 ～ 5 のいずれかに記載の発光装置。

【請求項 7】 前記仮想凸多角形が正三角形である、請求項 2 ～ 5 のいずれかに記載の発光装置。

【請求項 8】 前記複数の凸レンズが一体的に構成されている、請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の発光装置。

【請求項 9】 前記複数の凸レンズのそれぞれにおいて、対応する前記実装型発光ダイオード素子に対向する側の表面が凸面となっている、請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の発光装置。

【請求項 10】 前記各凸レンズの連結領域において、光放出側表面が平面となっている、請求項 8 に記載の発光装置。

【請求項 11】 前記複数の凸レンズの集合体を圍繞するように設置されるリフレクタを更に備える、請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】**【0 0 0 1】****【産業上の利用分野】**

本発明は発光ダイオード素子を利用した発光装置に関する。本発明の発光装置は例えば、車両内における照明用光源として利用される。

【0 0 0 2】**【従来の技術】**

表面実装型発光ダイオード素子は、小型であるという利点を生かして、設置スペースに制約のある照明装置等の光源として広く利用されている。例えば複数個の表面実装型発光ダイオード素子を直線状に並べて構成された車両用ハイマウントストップランプが提案されている（特許文献 1 を参照）。この例では各発光ダイオード素子の発光面側を覆うようにしてレンズが配設され、このレンズの作用で発光ダイオード素子から放出された光を集束し、もって光の指向性の向上を図っている。一方、表面実装型発光ダイオード素子を光通信用モジュールに利用した例もあり（特許文献 2 を参照）、この場合においても光の指向性を高めるべくレンズが併用されている。

【0 0 0 3】**【特許文献 1】**

特開平 6 - 1 0 3 8 0 2 号公報

【特許文献 2】

特開平 9 - 1 0 2 6 3 1 号公報

【0 0 0 4】**【発明が解決しようとする課題】**

以上の従来の発光装置ではいずれにおいても、各発光ダイオード素子の直上にレンズの頂点（中央）が位置し、かつ対応する発光ダイオード素子の光軸にレンズ光軸が一致するように設計されている。これにより各発光ダイオード素子に起因する光はレンズを通過することによってそれぞれ円状の光となる。従って、照明エリアの拡大や照度の向上を目的として複数個の発光ダイオード素子を互いに近接した状態で使用した場合には、各発光ダイオード素子に起因する光同士が一

部で重なり合い、その結果、照度ムラが生ずる。リフレクタを用いて光の拡散を促進することによってこのような照度ムラの解消を図ることもできるが、照明エリア全体の照度を均一化するためには発光ダイオード素子ごとに個別のリフレクタが必要となるなど、構成が複雑化して小型化の要請に沿わない。また、たとえリフレクタを利用したとしても照明エリア全体に亘って均一な照度の光を得ることは難しい。

一方、上記従来の発光装置では一つの発光ダイオード素子に対して一つのレンズ（レンズ部）が対応するように構成されている（即ち、一の発光ダイオード素子から放出された光は対応するレンズを介して外部に放射される）。このため、隣り合うレンズ同士が干渉し合わないよう発光ダイオード素子間の距離を十分にとる必要があり、これが小型化をする際の制約となっていた。

本発明は以上の課題を解決すべくなされたものであってその目的は、簡易な構成によって、より照度の均一化された照明光を得ることが可能な発光装置を提供することである。また、より小型化が可能な構成を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明は以上の目的を達成すべく、以下の構成を提供する。

複数の表面実装型発光ダイオード素子と、

前記表面実装型発光ダイオード素子が実装される回路基板と、

対応する前記表面実装型発光ダイオード素子の光放出側を覆うように各レンズが配置される複数の凸レンズと、を備え、

前記複数の凸レンズの少なくとも一つにおいてレンズ光軸が、対応する前記表面実装型発光ダイオード素子の中心を通り前記回路基板に垂直な軸に一致しない、ことを特徴とする発光装置である。

【0006】

以上の構成によれば、一部（又は全部）のレンズにおいてレンズ光軸が回路基板面に対して垂直に交差しない。即ち、レンズ光軸が、対応する表面実装型発光ダイオード素子の光軸に対して傾斜しており、レンズを介した光の放射態様がレンズ光軸の傾斜に応じて変化する。これによって、当該レンズ表面を介した放射

光と、隣接するレンズを介した放射光との干渉状態が調節され、照度ムラが軽減される。また、隣接するレンズ表面を介した放射光との干渉状態を調節できることから、隣り合う発光ダイオード素子間の距離をより小さくすることも可能となる。したがって、一層の小型化を達成することが可能となる。

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明の発光装置では複数の表面実装型（SMD）発光ダイオード素子が使用される。尚、本明細書では特に説明のない限り、「発光ダイオード素子」という場合には表面実装型発光ダイオード素子のことを意味する。

発光ダイオード素子内には、目的に応じた発光色（例えば、青色、赤色、緑色等）の発光ダイオード（発光ダイオードチップ）が内蔵される。複数個の発光ダイオードを内蔵した発光ダイオード素子を使用してもよい。その場合には同種類の発光ダイオードを組み合わせることはもちろんのこと、異なる種類の発光ダイオードを組み合わせても良い。例えば、光の三原色である赤、緑、青色の発光色を有する発光ダイオードを組み合わせ構成される白色発光或はマルチカラーないしフルカラーの発光ダイオード素子を使用することができる。

【0008】

白色発光の発光ダイオード素子として、発光ダイオードからの光とそれによって励起される蛍光体からの光との混色によって白色光が得られるものを採用することもできる。このような発光ダイオード素子としては例えば、青色系の発光色の発光ダイオードと、当該発光ダイオードの光を受けて黄色～黄緑色系の蛍光を発する蛍光体とを用いた発光ダイオード素子を挙げることができる。尚、以上のような発光色の変換に利用される蛍光体を発光ダイオード素子内ではなく、後述のレンズ内或は別途設けられた色変換層（例えば発光ダイオード素子とレンズとの間に設けることができる）などに含有させてもよい。

【0009】

蛍光体の種類は特に限定されず、有機系、無機系を問わず用いることができる。有機系の蛍光体を用いることにより、クリアー感のある照明光が得られる。他方、無機系の蛍光体を用いると、艶消し感のある照明光を得ることが可能となる。

。様々な蛍光色を有する蛍光体を採用することができ、例えば光の三原色である赤色、緑色、又は青色の蛍光色を有する蛍光体の他、それらの中間色を蛍光する蛍光体を用いることができる。複数の蛍光体を組み合わせて用いることもでき、例えば赤色系蛍光体、緑色系蛍光体、及び青色系蛍光体を混合して用いることができる。

【0010】

発光ダイオード素子の使用個数は、求められる照明エリアの大きさ、輝度などを考慮して決定することができる。比較的狭いエリアの照明に利用される発光装置を構成する場合には例えば、3個、4個、5個又は6個の発光ダイオード素子を使用することができる。

各発光ダイオード素子の中心を結ぶ直線が仮想凸多角形（三角形、四角形、五角形、六角形など）を形成するように各発光ダイオード素子を回路基板に実装することが好ましい。このような配置態様では所定のエリアを囲むように連続的に発光源（発光ダイオード素子）が存在することとなり、照度の均一化に有利となる。各発光ダイオード素子の中心を結ぶ直線によって仮想正多角形（正三角形、正四角形、正五角形、正六角形など）が形成されるような配置態様を採用することがより好ましい。等間隔で発光源が配置されることとなり、より一層の照度の均一化が図られるからである。発光ダイオード素子の配置態様の最も好ましい例としては、3個の発光ダイオード素子を使用し、各発光ダイオード素子が仮想正三角形の頂点位置にそれぞれ配置される態様を挙げることができる。かかる態様では発光ダイオード素子の使用個数が少なく、これに伴い後述のレンズの使用個数も少なくなり、発光装置の構成が極めて簡易なものとなる。したがって、照度の均一化を図るための発光ダイオード素子の配置態様やレンズの設計が容易となる。

【0011】

回路基板には上記の発光ダイオード素子が実装される。回路基板の表面又は裏面には回路構成に対応した導電パターンが形成される。導電パターンの材質は良好な導電性が確保できる限りにおいて特に限定されず、例えば銅（Cu）、タングステン（W）、モリブデン（Mo）、又は銀（Ag）を材料として導電パター

ンを形成することができる。尚、基板の材料としてはポリイミド、ビスマレイミドトリアジン樹脂、ガラスエポキシ等の樹脂やセラミックス等を採用することができる。

回路基板には発光ダイオード素子の他、必要に応じて抵抗、コンデンサなどの各種素子を取り付けられる。

【0012】

凸レンズは発光ダイオード素子の光放出側を覆うように設置される。各発光ダイオード素子に対してそれぞれ個別に凸レンズが設置され、各発光ダイオード素子から放出された光の多くは対応する凸レンズを介して外部に放射される。凸レンズの凸面の形状としては球面、楕円面、放物面などを採用できる。

【0013】

各凸レンズの位置は対応する発光ダイオード素子の位置に依存するが、装置全体の照明態様などをも考慮した上で決定される。本発明の発光装置では少なくとも一つのレンズにおいてレンズ光軸（レンズ頂点（中心）とレンズ焦点とを通る直線軸）が、対応する発光ダイオードの中心を通り回路基板に垂直な軸に一致しない。即ち、レンズ光軸が、対応する発光ダイオード素子の光軸に対して傾斜している。こうすることによって当該レンズを介した光の放射態様がレンズ光軸の傾斜に応じて変化し、その結果隣接するレンズを介した放射光との干渉状態が調節され、もって照度ムラの軽減が図られる。

このようなレンズの配置態様の具体的一例としては、各発光ダイオード素子の中心を結ぶ直線が仮想凸多角形を形成することとし、(1)レンズ頂点が、対応する発光ダイオード素子の直上よりも前記仮想凸多角形の重心からみて離れた位置に存在し、及び(2)レンズ光軸が、対応する発光ダイオード素子の光軸と、前記仮想凸多角形の重心を通り回路基板に垂直な直線（以下、「基準垂線」という）とによって規定される平面上に位置し且つ基準垂線と交差する、態様を挙げることができる。全てのレンズをこのような配置態様とすることが好ましい。各レンズを介して放射される光が照明エリアの中央に集中することを防止でき、その結果、照明エリアの中央と周囲との間の照度ムラが軽減され、照明エリア全体に亘って照度の均一化が達成されるからである。以上の配置態様では基準垂線とレンズ

光軸とが所定角度で交差する。交差角度はレンズと対応する発光ダイオード素子との距離、レンズの大きさ、照明エリアの大きさ等を考慮して定めることができ例えば、 $3^{\circ} \sim 35^{\circ}$ 、好ましくは $8^{\circ} \sim 25^{\circ}$ とされる。

各レンズのレンズ光軸が基準垂線上の一点において互いに交差するように、各レンズの傾斜度合いが調整されていることが好ましい。このような構成によれば基準垂線を照明の中心とした、均一な光による照明光が得られる。特に、各発光ダイオード素子を仮想正多角形の頂点位置に配置した場合には、照度のより一層の均一化が図られ、また一般に照明光として好ましいと考えられる略円状の光を得ることが可能となる。

【0014】

レンズの具体的態様の他の例としては、各発光ダイオード素子の中心を結ぶ直線が仮想凸多角形を形成することとし、(1)各レンズ頂点が、対応する発光ダイオード素子の直上よりも前記仮想凸多角形の重心からみて離れた位置に存在し、及び(2)各レンズ光軸が、前記仮想凸多角形の重心を通り回路基板に垂直な直線(基準垂線)と平行でない、態様を挙げることができる。

【0015】

各レンズが独立したものとして構成されていてもよいが、全てのレンズが一体的に構成されていることが好ましい。即ち、隣り合うレンズ同士が連結されていることが好ましい。このような構成は、複数のレンズ部(各レンズ部がそれぞれ発光ダイオード素子に対応する)を備えるレンズが使用されるものとみることでもできる。

各レンズにおいて、対応する発光ダイオード素子側の表面(発光ダイオード素子から放出された光が入射する面)を凸面としてもよい。即ち、両凸レンズを採用してもよい。かかる構成によれば発光ダイオード素子から放出された光はレンズへの導入時に一旦集束され、指向性がより制御された放射光を得ることが可能となる。両凸レンズを採用する場合には、上下レンズ面のレンズ軸を一致させることが好ましい。レンズによる光の放射態様の制御が容易になるからである。

レンズは、ポリカーボネート、アクリル樹脂、エポキシ樹脂等の合成樹脂や、ガラス等の無機材料を用いて作製することができる。

【0016】

本発明の発光装置では、リフレクタ（反射部材）をさらに備えていることが好ましい。リフレクタは、発光ダイオード素子から放出された光の一部を反射し、光の取り出し方向へ向かう光へと変換する目的で使用される。したがって、リフレクタを用いることにより発光効率の向上が望める。一方でリフレクタによって光拡散効果も奏され、照度の均一化が促進される。上記複数のレンズの集合体を囲繞するように設置される構成のリフレクタを使用することが好ましい。リフレクタの構成が簡易なものとなり、ひいては発光装置全体の構成の簡略化が達成されるからである。

リフレクタは、光反射性フィラー含有の樹脂や金属等を所望形状に成形することなどによって作製される。リフレクタの表面にメッキ処理を施して反射効率を高めることもできる。

以下、実施例を参照しながら本発明の構成についてより詳細に説明する。

【0017】

【実施例】

図1は実施例の光源ユニット1を示す平面図である。図2は図1におけるA-A線断面図、同様に図3はB-B線断面図である。以下、各図面を参照しながら、光源ユニット1の構成を説明する。

光源ユニット1では、筐体60内に表面実装型発光ダイオード素子（以下、「LED素子」という）10、レンズ30、回路基板40、及びリフレクタ50が内蔵されている。LED素子10はLEDチップ11、基板20、リフレクタ21、及び封止部材22から概略構成される（図4を参照）。尚、静電耐圧のためにLED素子10は図示しないツェナーダイオードを内蔵する。

図5に示すようにLEDチップ11はサファイア基板12上に複数の半導体層が積層された構成からなり、主発光ピーク波長を480nm付近に有する。LEDチップ11の各層のスペックは次の通りである。

層	組成
p型層16	p-GaN:Mg
発光する層を含む層15	InGaN層を含む

n 型層 14 : n-GaN:Si
バッファ層 13 : AlN
基板 12 : サファイア

【0018】

基板 12 の上にはバッファ層 13 を介して n 型不純物として Si をドーピングした GaN からなる n 型層 14 が形成される。ここで、基板 12 にはサファイアを用いたがこれに限定されることはなく、サファイア、スピネル、炭化シリコン、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、酸化マンガン、ジルコニウムボライド、III 族窒化物系化合物半導体単結晶等を用いることができる。さらにバッファ層 13 は AlN を用いて MOCVD 法で形成されるがこれに限定されることはなく、材料としては GaN、InN、AlGaN、InGaN 及び AlInGaN 等を用いることができ、製法としては分子線結晶成長法 (MBE 法)、ハライド系気相成長法 (HVPE 法)、スパッタ法、イオンプレーティング法、電子シャワー法等を用いることができる。III 族窒化物系化合物半導体を基板として用いた場合は、当該バッファ層を省略することができる。

さらに基板とバッファ層は半導体素子形成後に、必要に応じて、除去することもできる。

ここで n 型層 14 を GaN で形成したが、AlGaN、InGaN 若しくは AlInGaN を用いることができる。

また、n 型層 14 には n 型不純物として Si をドーピングしたが、このほかに n 型不純物として、Ge、Se、Te、C 等を用いることもできる。

発光する層を含む層 15 は量子井戸構造 (多重量子井戸構造、若しくは単一量子井戸構造) を含んでいてもよく、また発光素子の構造としてはシングルヘテロ型、ダブルヘテロ型及びホモ接合型のものなどでもよい。

【0019】

発光する層を含む層 15 は p 型層 16 の側に Mg 等をドーピングしたバンドギャップの広い III 族窒化物系化合物半導体層を含むこともできる。これは発光する層を含む層 15 中に注入された電子が p 型層 16 に拡散するのを効果的に防止するためである。

発光する層を含む層 15 の上に p 型不純物として Mg をドーピングした GaN からなる p 型層 16 を形成する。この p 型層 16 は AlGa_N、InGa_N 又は InAlGa_N とすることもできる、また、p 型不純物としては Zn、Be、Ca、Sr、Ba を用いることもできる。p 型不純物の導入後に、電子線照射、炉による加熱、プラズマ照射等の周知の方法により低抵抗化することも可能である。

上記構成の発光素子において、各 III 族窒化物系化合物半導体層は一般的な条件で MOCVD を実行して形成するか、分子線結晶成長法 (MBE 法)、ハライド系気相成長法 (HVPE 法)、スパッタ法、イオンプレーティング法、電子シヤワー法等の方法で形成することもできる。

【0020】

n 電極 19 は Al と V の 2 層で構成され、p 型層 16 を形成した後に p 型層 16、発光する層を含む層 15、及び n 型層 14 の一部をエッチングにより除去することにより表出した n 型層 14 上に蒸着で形成される。

透光性電極 17 は金を含む薄膜であって、p 型層 16 の上に積層される。p 電極 18 も金を含む材料で構成されており、蒸着により透光性電極 17 の上に形成される。以上の工程により各層及び各電極を形成した後、各チップの分離工程を行う。

尚、基板 12 の裏面 (半導体層が形成されない側の表面) に Al、Ag、窒化チタン、窒化ハフニウム、窒化ジルコニウム、窒化タンタルなどからなる反射層を形成してもよい。反射層を設けることにより、基板 12 側に向かった光を取り出し方向へと効率的に反射、変換することができ、光の取り出し効率の向上が図られる。このような反射層は形成材料の蒸着などの公知の方法で形成することができる。

【0021】

リフレクタ 21 は白色系の樹脂からなり、カップ状部 25 を形成する内周面が光軸に対して所望の角度となるように成型されている。

封止部材 22 は LED チップ 11 を被覆するようにカップ状部 25 に充填される。本実施例では封止部材 22 の材料として、黄色系の蛍光体を分散させたエポキシ樹脂を用いた。

【0022】

光源ユニット1では以上の構成のLED素子10が3個使用され、各LED素子10を結ぶ直線が仮想正三角形を形成するように（図1を参照）基板20への実装が行われる。

【0023】

レンズ30は光透過性の樹脂製であって、互いに連結される3つのレンズ部31を有する。各レンズ部31は、上部及び下部がそれぞれ凸レンズ状の両凸レンズとなっている。本実施例では各レンズ部31の上部レンズ面32及び下部レンズ面33の形状を楕円面とした。尚、各レンズ面の形状は楕円面に限られるものではなく、球面形状や放物面形状などを採用することもできる。

【0024】

各レンズ部31の上部レンズ面32はその頂点35（中心）が、対応するLED素子10の直上に位置するのではなく当該直上位置よりもレンズ30の中心36から離れた位置にある（図1、2を参照）。またその光軸37が、対応するLED素子10の光軸27（即ちLED素子10の中心を通り回路基板40に垂直な直線軸）と、各LED素子10を結ぶ直線によって形成される仮想正三角形の重心28を通り回路基板40に垂直な直線（基準垂線）38とによって規定される平面上に位置する。さらに各レンズ光軸37はそれぞれ、基準垂線38の一点39において基準垂線38と約 8° の角度（ α ）で交差している。尚、基準垂線38はレンズ中央36を通る。

【0025】

一方、下部レンズ面33のレンズ光軸が、対となる上部レンズ面32のレンズ光軸37に一致するように、各レンズ部31の下部レンズ面33の形状及び傾斜角度が設計されている。このように上下レンズ面の光軸を一致させることにより、上下レンズ面のレンズ作用を制御し易くなる。尚、本実施例では下部レンズ面33の形状を上部レンズ面32と同様の楕円面としたが、勿論これに限られるものではない。

【0026】

レンズ30において、隣り合う上部レンズ面32が接続される領域34は平坦

な面とされている。このようなレンズ表面の設計は光源ユニット 1 全体の発光態様を考慮して行われるものであって、本実施では上記のような平坦面を形成することによって、より照度の均一化された照明光が得られる。尚、このような平坦面に代えて凹面或は凸面を採用し、発光態様を変化させてもよい。

【0027】

続いて、光源ユニット 1 の照明態様について図 3 を参照しながら説明する。まず LED 素子 10 に必要な電力が供給されると、LED 素子 10 内の LED チップ 11 から青色系の光が放出される。この青色系の光の一部は LED 素子 10 内の封止部材 22 を通過する過程で蛍光体を励起させ、これによって黄色系の蛍光が生ずる。その結果、LED 素子 10 からは青色系の光と黄色系の光との混色による白色光が放出されることとなる。LED 素子 10 から放出されたこの白色光の多くは、対応するレンズ部 31 の裏面（下部レンズ面 33）を介してレンズ 30 内に導入される。下部レンズ面 33 を介して導入される光は導入時にレンズ作用によって集束される。これによって当該導入光が効率的に上部レンズ面 32 へと誘導される。以上のようにしてレンズ部 31 に導入された光は上部レンズ面 32 を介して外部に放射されることとなる。この際、レンズ作用によって指向性が高められる。また、上部レンズ面 32 が上記の通り傾斜していることから、上部レンズ面を介して放射される光は全体的に光源ユニット 1 の中央から外側に向かって少し傾斜したものとなり、これによって中央領域へ向かう光の量が減少する。このように本光源ユニット 1 では各レンズ部 31 を介して外部放射される光が中央領域へと集中することが防止され、もって照明エリア全体に亘って照度が均一化される。また、各 LED 素子 10 の配置態様及びレンズ 30 の構成を上記の通りとしたことにより円状の照明光が得られ、照明用光源として好ましい光源ユニットとなる。一方、各レンズ部 31 を介して外部放射される光の中央領域への集中が回避される結果として各 LED 素子 10 をより近接して配置することが可能となる。これにより、光源ユニット 1 を極めて小型に設計することができる。

【0028】

各 LED 素子 10 から放出された光の一部は下部レンズ面 33 以外のレンズ裏面を介してレンズ 30 に導入される。導入光の一部は各レンズ部 31 の境界領域

34に形成される平坦面を介して外部に放射される。一方、他の一部はリフレクタ50に反射されてその方向が変換される。このようにリフレクタ50の作用によって、横方向へ放出された光を効率的に照明光として利用することができ、照度が向上する。尚、各LED素子10から放出された光の一部は、対応するレンズ部31ではなく、他のレンズ部31を介して外部放射される。

【0029】

以上のように、光源ユニット1では簡易な構成によって高品質の光が得られ、かつそのサイズは非常に小型となる。したがって、例えば車両に設置されるマップランプや足元照明などの光源として好適なものとなる。

【0030】

光源ユニット1では3個のLEDを使用するとともに、これに応じて3箇所のレンズ部31を有するレンズ30を使用した。LED素子の使用個数及びレンズ部の数はこれに限られるものではない。例えば4個のLED素子を使用して光源ユニットを構成し、各LED素子を結ぶ直線が仮想正方形を形成するように各LED素子を配置することができる。この場合においても、光源ユニット1の場合と同様に、4箇所のレンズ部を有するレンズを使用し、そして各レンズ部をレンズの中心から外側へ向かう方向に傾斜させることによって中央領域への光の集中を防止することができる。

【0031】

また、光源ユニット1に使用されるレンズ30では、基準垂線38に対して各レンズ部31の光軸37がそれぞれ所定角度で交差するように設計されているが、図6に示すように、各レンズ部31aの光軸37aが基準垂線（各LED素子10を結ぶ直線によって形成される仮想正三角形の重心を通り回路基板40に垂直な直線）と交差しないように（即ち平行となるように）レンズ30aを構成してもよい。尚、この例のレンズ30aでは各レンズ部31aの光軸37aが基準垂線を軸として互いに回転対称性を有する位置関係となっている。このような対称性を備えることによって照度ムラの少ない照明光が得られる。

【0032】

この発明は、上記発明の実施の形態の説明に何ら限定されるものではない。特

許請求の範囲の記載を逸脱せず、当業者が容易に想到できる範囲で種々の変形態様もこの発明に含まれる。

【0033】

【発明の効果】

本発明の発光装置では、発光ダイオード素子の光の指向性を制御するレンズを傾斜させることにより、各発光ダイオード素子に起因する光が中央に集中することを防止でき、照度の均一化された照明光が得られる。また、各発光ダイオード素子をより近接させて配置することが可能となり、装置の小型化が達成される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の一実施例である光源ユニット1を示す平面図である。

【図2】 図2は図1のA-A線断面図である。

【図3】 図3は図1のB-B線断面図である。

【図4】 図4は光源ユニット1に使用されるLED素子10の構成を模式的に示した図である。

【図5】 図5はLED素子10に使用されるLEDチップ11の構成を模式的に示した図である。

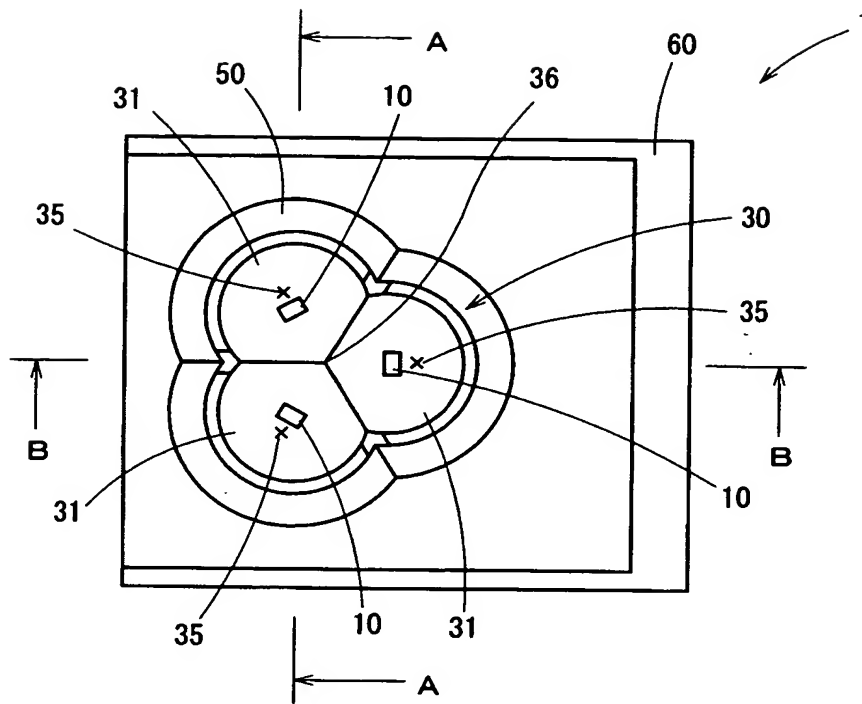
【図6】 図6は光源ユニット1に使用可能なレンズの一例を示す平面図である。

【符号の説明】

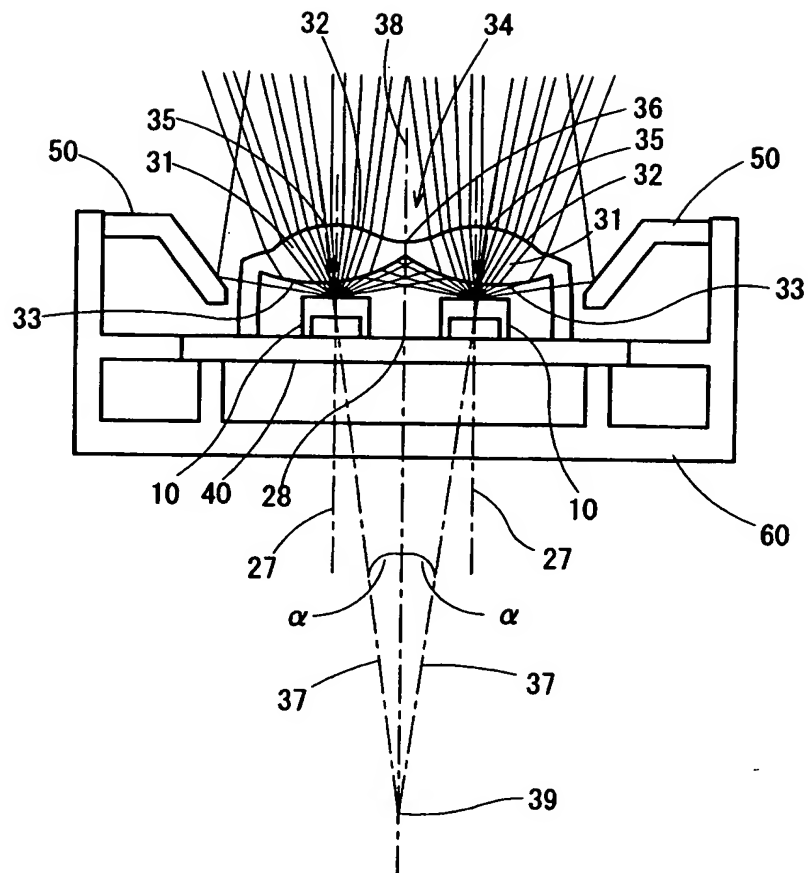
- 1 光源ユニット
- 10 発光ダイオード素子
- 27 発光ダイオード素子の光軸
- 30 30a レンズ
- 31 31a レンズ部
- 35 35a レンズ頂点
- 37 37a レンズ光軸
- 40 回路基板
- 50 リフレクタ
- 60 筐体

【書類名】 図面

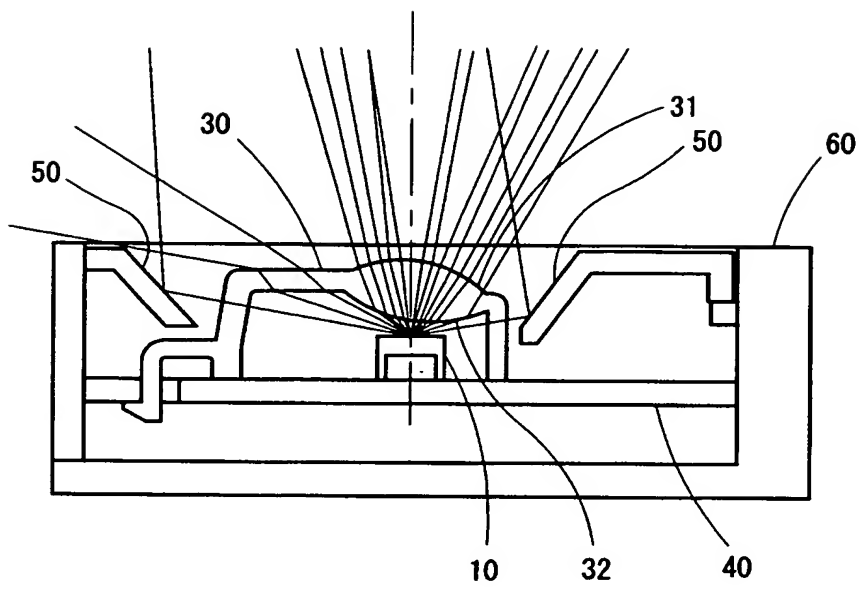
【図 1】



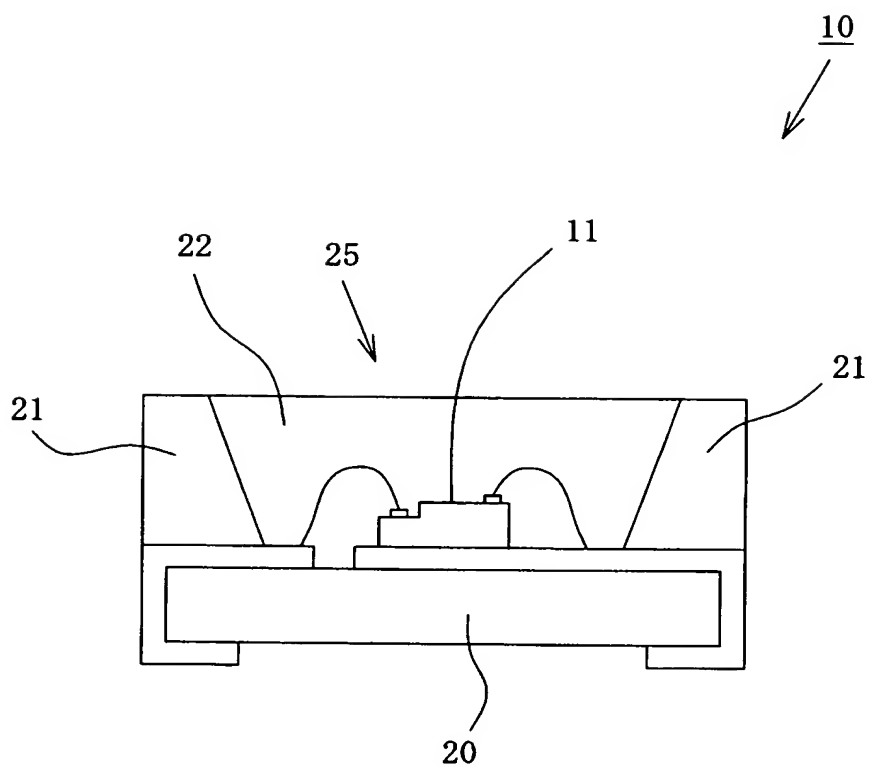
【図 2】



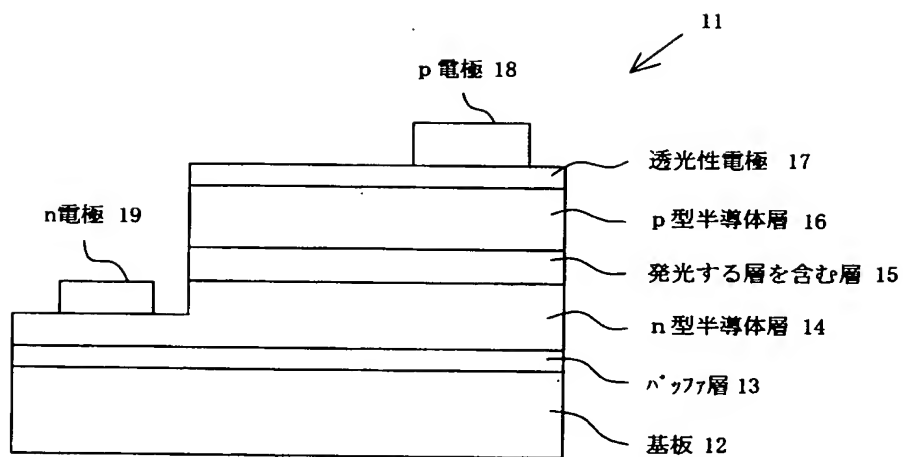
【図 3】



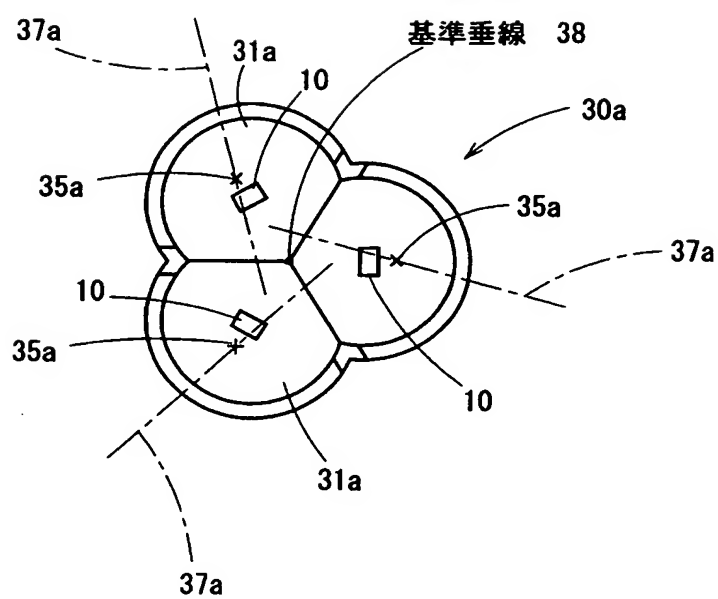
【図 4】



【図 5】



【図 6】



．．．．
【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡易な構成によって、より照度の均一化された照明光を得ることが可能な発光装置を提供する。

【解決手段】 回路基板上に複数の表面実装型発光ダイオード素子を実装し、各発光ダイオード素子の発光面側を覆うようにそれぞれレンズを配置する。少なくとも一つのレンズをその光軸が、対応する表面実装型発光ダイオード素子の中心を通り回路基板に垂直な軸に一致しないように傾斜した状態とし、当該レンズを介して外部放射される光の指向性を制御する。

【選択図】 図2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 5 4 7 7 6
受付番号	5 0 3 0 0 3 3 6 7 5 7
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 5 年 3 月 1 1 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 2月28日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 5 4 7 7 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 2 4 1 4 6 3]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑 1 番地

氏 名

豊田合成株式会社